

Opinnäytetyö (AMK)

Tuotantotalouden insinööri

2021

Juuso Veko

VARASTON ABC-ANALYYSI JA SEN KUSTANNUSTEN OPTIMOINTI

Juuso Veko

VARASTON ABC-ANALYYSI JA SEN KUSTANNUSTEN OPTIMOINTI

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ABC-analyysi toimeksiantajayrityksen varaston tuotteista. Analyysin pohjalta luotaisiin mahdollisia toimenpide-ehdotuksia, joiden avulla varaston arvoa saataisiin pienennettyä. Varasto on ollut nykymuodossaan vasta alle vuoden ja tällä työllä pyrittiin saada selville sen arvon jakautuminen tuotteiden kesken.

Opinnäytetyössä käytiin läpi varastointiin liittyvää teoriaa, sekä hyödyllisiä työkaluja, jotka auttavat varaston optimoinnissa. Teoriaosuuden jälkeen selvitettiin ja käytiin läpi varaston nykytilanne, käyttäen datana yritykseltä saatuja raportteja. Näiden pohjalta valmistui kaksi ABC-analyysiä Exceliin, jotka luovat kattavan kuvan nykytilanteesta. ABC-analyyseissä saatiin selville muun muassa mitkä tuotteet muodostavat suurimmat ja pienimmät osat varaston arvosta. Kokonaisvarastosta pystyttiin siten erittelemään niin sanotut ongelmatuotteet, joiden poistamista tulisi harkita. Tämän lisäksi varaston kustannuksia kartoitettiin lyhyesti, laskemalla yhden lavapaikan keskimääräinen hinta kuukaudessa.

Pohjatieto työlle kerättiin aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta. Työn tukena käytettiin myös muun muassa keskustelua yrityksen logistiikka- ja varastopäällikön kanssa, fyysisesti paikalla käyntiä työn varastossa, sekä koulutuksen ja kokemuksen puolesta opittua teoriaa aiheesta.

ABC-analyysejä apuna käyttäen työssä esitettiin toimenpide-ehdotuksia, joiden avulla varaston arvoa voitaisiin pienentää, ja sen toimintaa optimoida. Ehdotusten tarkoituksena oli antaa yritykselle laaja kuva eri vaihtoehtoista, joita varastossa mahdollisesti voisi hyödyntää. Näiden pohdintojen avulla yritys voi itse parhaaksi katsomallaan tavalla kehittää varaston toimintaa.

ASIASANAT:

ABC-analyysi,
ICT-palvelut,
IT-laitteet,
Optimointi,
Varastointi

Juuso Veko

ABC-ANALYSIS OF THE WAREHOUSE AND THE OPTIMIZATION OF ITS COSTS

The objective of this thesis was to create an ABC-analysis about the products in the client company's warehouse. Possible action-suggestions would be given out based on the analysis, which would help to decrease the value of the warehouse. The warehouse has been in its current form for less than a year and this thesis sought to find out the division of its value between the products.

The thesis went through the theory regarding warehousing and useful tools to help in the optimization of the warehouse. After the theory section, the current state of the warehouse was clarified, using reports the company sent out as the base data. On the basis of these reports, two ABC-analyses, which create a good view of the current situation, were made to Excel. The ABC-analyses showed for example, which products create the biggest and smallest portions of the whole value of the warehouse. This way the so called problem products, which should be considered for removal, could be specified from the whole warehouse. In addition to this the costs of the warehouse were mapped out by calculating the monthly cost per pallet.

The base data for the thesis was gathered from literature related to the topic. To support the thesis, data was also gathered from talking with the logistics- and warehousing manager of the company, physically visiting the warehouse. Theory learned from education and experience about the subject was also used.

With the help of the ABC-analyses, action-suggestions to decrease the value of - and to optimize the warehouse, were presented. The goal of these suggestions was to create a wide view of the different options that could be used in the warehouse. With these reflections the company can improve the operation of the warehouse in the way they see fit themselves the best.

KEYWORDS:

ABC-analysis,
ICT-services,
IT-products,
Optimization,
Warehousing

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 VARASTOINNIN TEORIAA	9
3 VARASTON OPTIMOINNIN APUKEINOJA	15
4 LÄHTÖKOHDAT JA TUOTOS	21
4.1 Varaston nykytilanne	21
4.2 ABC-analyysi ja sen tulokset	23
4.3 Kustannusten laskeminen varastossa	30
4.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset ABC-analyysin pohjalta	33
5 YHTEENVETO	36
LÄHTEET	38

LIITTEET

Liite 1. Liitteen otsikko.

Liite 2. Ohje kaavojen, kuvien, kuvioiden ja taulukoiden käyttämiseen.

KAAVAT

Kaava 1: Palveluasteen laskukaava (Logistiikan maailma 2021d).	20
Kaava 2: Laskukaava lavapaikan hinnan selvittämiseen kuukaudessa.	31

KUVAT

Kuva 1: Havainnollistava kuva siirtokuormalavahyllystä (Mecalux 2021a).	12
---	----

Kuva 2: Havainnollistava kuva satelliittihyllystöstä (Mecalux 2021b).	12
Kuva 3: Pareto-säännön periaate (Koch, 1998).	16
Kuva 4: ABC-analyysi, jossa on käytetty apuna Pareto-sääntöä (Logistiikan maailma 2021b).	17
Kuva 5: Tilauspistemalli käytännössä (Logistiikan maailma 2021c).	18
Kuva 6: Havainnollistava kuva käytössä olevasta kuormalavahyllystä (THTT 2021).	22

TAULUKOT

Taulukko 1: Ensimmäisen ABC-analyysin tulokset "Ikäraportti" -Excel tiedoston pohjalta.	25
Taulukko 2: Ensimmäisen ABC-analyysin eri ryhmien tuotteiden kokonaismäärät ja niiden prosentit tuotteiden kokonaismäärästä.	26
Taulukko 3: Toisen ABC-analyysin tulokset "Varastotoimitukset" -Excel tiedoston pohjalta.	28
Taulukko 4: Toisen ABC-analyysin eri ryhmien tuotteiden kokonaismäärät ja niiden osuus prosenttiosuudet tuotteiden kokonaismäärästä.	29

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

Lyhenne	Lyhenteen selitys (Lähdeviite)
B2B	Business to Business. Kaupankäyntiä, jossa yrityksen asiakas on toiset yritykset (Itewiki 2021).
DEP	Device Enrollment Program. Muun muassa Applen käyttämä laiterekisteröintiohjelma, jonka avulla yritykset tai oppilaitokset voivat helposti ottaa käyttöön monta laitetta samalla kerralla (Apple 2021).
EUR-lava	Kuormalava, joka on eurooppalaisen standardin mukainen. Sen mitat ovat: 800mm x 1200mm (Hokkanen & Virtanen 2018, 189).
FIN-lava	Kuormalava, joka on eurooppalaisen standardin mukainen. Sen mitat ovat: 1000mm x 1200mm (Hokkanen & Virtanen 2018, 189).
ICT	<i>Information and Communications Technology</i>
IT	<i>Information Technology</i>
LVP	Lavapaikka

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on yrityksen varaston- ja siellä olevien nimikkeiden läpimenoajan optimointi. Varastointi on kallista ja siitä syystä varastossa tulisi olla mahdollisimman vähän sellaisia nimikkeitä, joita myydään harvoin. Tätä tulee erityisesti painottaa, jos tällaiset tuotteet ovat kalliita. Nimikkeitä tulee kuitenkin olla määrällisesti tarpeeksi, jotta kaikki tilaukset saadaan täytettyä. Tämä tasapainottelu varastointikustannusten ja palveluvalmiuden välillä on kuitenkin usein haastavaa.

Hyvässä ja toimivassa varastossa nimikkeiden läpimenoaika on mahdollisimman lyhyt. Varastossa, jota opinnäytetyössä tarkkaillaan, on alkuvaiheessa paljon erilaisia, mutta saman tyyliisiä, nimikkeitä. Niiden läpimenoaikoja ja määriä tarkkailemalla pyritään varaston optimointiin siten, että sen rahallista arvoa saataisiin laskettua. Työssä pyritään etsimään niin sanotut ongelmanimikkeet, joiden arvo saattaa olla korkea, mutta niiden läpimenoaika hidas kysynnän takia. Tämänlaisten tuotteiden määrä varastossa pyritään minimoimaan. Tämän tulee tapahtua kuitenkin niin, että niitä on silti saatavilla tarvittaessa.

Tavoitteena on tuoda esiin keinoja, joilla varaston arvoa saataisiin pienennettyä ja samalla saada sitä toimivammaksi tuotteiden läpimenoaikoja optimoimalla. Yrityksen sisäiset raportit tuotteiden kysynnästä ja käytöstä (inventaario ja varastokirjanpito) toimivat tutkittavana aineistona ja ongelmaa lähdetään tarkkailemaan niiden pohjalta. Alussa luodaan kattava analyysi siitä, mitä nimikkeitä varastossa nyt on, paljonko niitä käytetään, sekä mikä nimikkeiden prioriteetti on. Nimikkeiden analyysissä pyritään myös pohtimaan, miten nimikkeet voitaisiin ryhmittää eri luokkiin ja montako näitä luokkia lopulta olisi. Näiden edellä mainittujen vaiheiden avulla tarkoituksena on tehdä esityksiä siitä, millä keinoilla varaston arvoa voisi pienentää ja kiertonopeutta lisätä.

Varastossa olevia nimikkeitä luokitellaan ja järjestellään tarkkailemalla juuri niiden saldoja varastossa, sekä läpimenoaikoja ja kysyntää. Tässä pääasiallisena työkaluna käytetään ABC-analyysiä, jonka avulla nimikkeitä voi priorisoida. Opinnäytetyössä on tarkoituksena omaa osaamista opinnoista ja ammattiharjoitteluista, sekä alaan ja aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta. Opinnäytetyön teoria perustuu yrityksen omiin raportteihin ja havaintoihin, joita esiintyy jatkuvan seurannan yhteydessä, sekä kohdeyrityksen henkilöstön haastatteluihin. Teoriaa tukee aikaisempi osaaminen, sekä varastointiin ja sen tehokkuuden lisäämiseen liittyvä kirjallisuus.

Yritysesittely

Opinnäytetyö tehdään erääseen suomalaiseen ICT-palveluyhtiöön. Konsernilla on monia toimipisteitä ympäri Suomea, mutta työ tehdään vain yhteen niistä (ei koko konsernille). Yrityksen asiakkaina toimii niin julkishallinnon, kuin pk-yrityssektorinkin toimijat (Yrityksen verkkosivut 2021).

Yritys tarjoaa palveluita laitteiden esiasennuksesta ja laitetoimituksesta aina IT-konsultointiin ja IT-laitteiden elinkaaripalveluihin asti. Myös terveydenhuollon tietotekniikan erikoisratkaisut, kuten esimerkiksi sertifioidut, sähköturvalliset sekä puhdistuksen kestävät IT-laitteet kuuluvat yrityksen erikoisosaamisiin (Yrityksen verkkosivut 2021).

Yrityksille palvelukattaumasta löytyy muun muassa paljon erilaisia vaihtoehtoja IT-palvelujen ulkoistamiseen. Yritykset voivat omien tarpeidensa mukaan ulkoistaa vain jonkun tietyn osan, tai ulkoistaa koko IT-palvelut. Yrityksille on tarjolla myös muun muassa konsulttipalveluja, IT-laitteiden ja tarvikkeiden esiasennuksia ja niiden toimituksia, leasing-laitteita, sekä IT-infrastruktuurin modernisoinnin palveluita (Yrityksen verkkosivut 2021).

2 VARASTOINNIN TEORIAA

Varasto on rakennus tai tila, jossa tuotteita tai muuta käyttötavaraa säilötään, kunnes ne myydään, otetaan käyttöön tai lähetetään johonkin (Cambridge Dictionary 2021).

Usein varastossa katsotaan olevan kuusi perusprosessia. Ensimmäinen on tavaroiden vastaanotto. Se voi olla mitä vain yksittäisistä tuotteista useisiin lavoihin tavaraa. Kun tavara on saapunut varastoon, seuraava prosessi on paikoittaa (tai hyllyttää) se. Usein tietyille nimikkeille on määrätty paikat, mutta uudemmissa varastoissa niitä ei ole välttämättä vielä määritetty. Kolmantena prosessina varastossa on keräily. Asiakkaan lähetettyä tilauksen, tai vaikka sisäisen siirtopyynnön jälkeen kyseiset tuotteet kerätään varastosta. Neljäs vaihe on lähetysten pakkaaminen. Kun kaikki tilauksessa olevat tavarat ovat saatu kerättyä, pakataan ne yhdeksi lähetykseksi pakettiin, lavalle tai johonkin muuhun vastaavaan yksikköön. Kun lähetys on saatu pakattua, viidentenä vaiheena on sen lähettäminen. Jo keräilyssä ja pakkauksessa on hyvä ottaa aikataulut huomioon, jotta lähetys ehtii lähtemään varastosta sillä suunnitellulla kyydillä. Lähetysten ei kannata kuitenkaan myöskään olla liian aikaisin valmis, sillä jos näin käy monen lähetysten kanssa, voivat ne tukkia lähetysalueen. Kuudentena prosessina on palautusten käsittely. Varsinkin nykyään kun sähköinen kaupankäynti on todella vilkasta, palautuksia tulee väkisin paljon. Tapa, jolla palautuksia hoidetaan riippuu hyvin paljon yrityksen toimintamallista, mutta useimmiten tuotteet palaavat ensimmäisenä varastoon, josta ne ovat lähteneet. Sen jälkeen prosessi vaihtelee: joissakin firmoissa palautukset käsitellään samassa varastossa, joissakin firmoissa palautuksille on omat käsittelyvarastot. Näiden kuuden perusprosessin lisäksi seitsemäs prosessi, arvon lisääminen, on läsnä tuotteiden elämänsäkaaren ajan (Logistics Bureau 2021).

Perusprosessit ovat hyvin toimivassa varastossa tehokkaita, ja tuotteiden läpimenoaika on mahdollisimman lyhyt. Varastot ovat vuosien saatossa kehittyneet huomattavasti, jolloin niiden tehokkuus on parantunut. Nykyään on olemassa jo tietokoneohjattuja, täysin automatisoituja varastoja, jotka voivat toimia itsekseen ilman taukoja (Fluid Finland 2021).

Varastotyyppit ja -muodot

Varastotyyppejä on montaa erilaista ja ne vaihtelevat huomattavasti riippuen eri organisaatioiden tarpeista. Mitä suurempi organisaatio ja varasto (tai varastointiverkosto) on kyseessä, sitä paremmin se tulisi suunnitella. Varastoinnissa on tärkeää huomioida myös tiettyjen tuotteiden mahdolliset erikoistarpeet, kuten jokin tietty lämpötila, jossa ne tulee säilyttää. Varastotyyppit jaetaan usein niiden toimintojen mukaan eri ryhmiin (Hokkanen & Virtanen 2018, 15-17).

Yleisimpiä varastotyyppejä, joita yrityksissä käytetään on muun muassa:

- **Valmistuotevarasto:** varasto, jossa säilytetään usein tilattuja, tai esimerkiksi tuotannosta tulevia, valmiita tuotteita. Valmistuotevarastot sijaitsevat usein tuotantolaitoksien yhteydessä. Asiakkaalle lähetettävät tuotteet tulevat valmistuotevarastoista (Hokkanen & Virtanen 2018, 20).
- **Varmuusvarasto:** on niin sanottu ylimääräinen määrä tuotteita, joilla varmistetaan se, että asiakas saa tilaamansa tuotteen, vaikka kysyntä olisi juuri noussut valtavasti. Sen avulla vältetään siis puutelia (Logistiikan maailma 2021a).
- **Puskurivarasto:** varasto, jota käytetään tuotteiden saannin varmistamiseksi. Sen avulla voidaan estää toimitusten epävarmuudet. Joskus puskurivarastoa pidetään yllä myös vaihtelevan kysynnän vuoksi (Logistiikan maailma 2021a).
- **Kuormalavavarasto:** varasto, jossa tuotteet säilytetään lavoilla. On tyypillistä, että kuormalavavarastoissa on yksi tai useampi kuormalavahylly (Logistiikan maailma 2021a).
- **Lämminvarasto:** tätä varastotyyppiä käytetään, kun osa (tai kaikki) varastossa olevista tuotteista voi vahingoittua alhaisissa lämpötiloissa. Myös lämpötilavaihtelut ja kosteus voivat vahingoittaa tuotteita. Useat niin sanotut tavalliset varastot ovat lämminvarastoja varastotyöntekijöiden työskentelyolosuhteiden takia (Logistiikan maailma 2021a).
- **Kylmävarasto:** varasto, jossa säilytetään tuotteita, jotka eivät kestä lämmintä eikä pakastointia. Yleisimpiä tuotteita kylmävarastoissa on vihannekset ja maitotuotteet (Logistiikan maailma 2021a). Joskus saman kategorian alla ovat myös **pakastevarastot**, joissa säilytetään nopeasti pilaantuvia tai käyttökelvottomaksi meneviä tuotteita, jotka kestävät pakastamisen. Yleisimpiä esimerkkejä näistä ovat lääketeollisuuden tuotteet, sekä osa elintarvikkeista (Logistiikan maailma 2021a).

Varastotyytit eivät välttämättä poissulje toisiaan pois. Varasto voi olla valmistuote- ja kuormalavavarasto samaan aikaan. Saman varastokokonaisuuden sisällä voi myös olla useita eri varastotyypppejä, kuten vaikka lämmin- ja kylmävarasto erikseen (Hokkanen & Virtanen 2018, 15-17).

Usein esimerkiksi tehtaissa voi olla oma puskurivarasto, johon valmiit tuotannosta tulleet tuotteet siirretään odottamaan. Varastoinnin toiminnasta riippuen ne hyllytetään siitä omille hyllypaikoille valmistuotevarastoon (Hokkanen & Virtanen 2018, 20).

Useimmiten varastomuodot jaetaan joko manuaalisiin tai automaattisiin varastoihin. Automaattiset varastot voidaan vielä jakaa kahteen alaryhmään: automatisoituihin manuaalisiin ratkaisuihin, ja kokonaan automatisoituihin ratkaisuihin (Halbeisen & Segerlund 2015, 75).

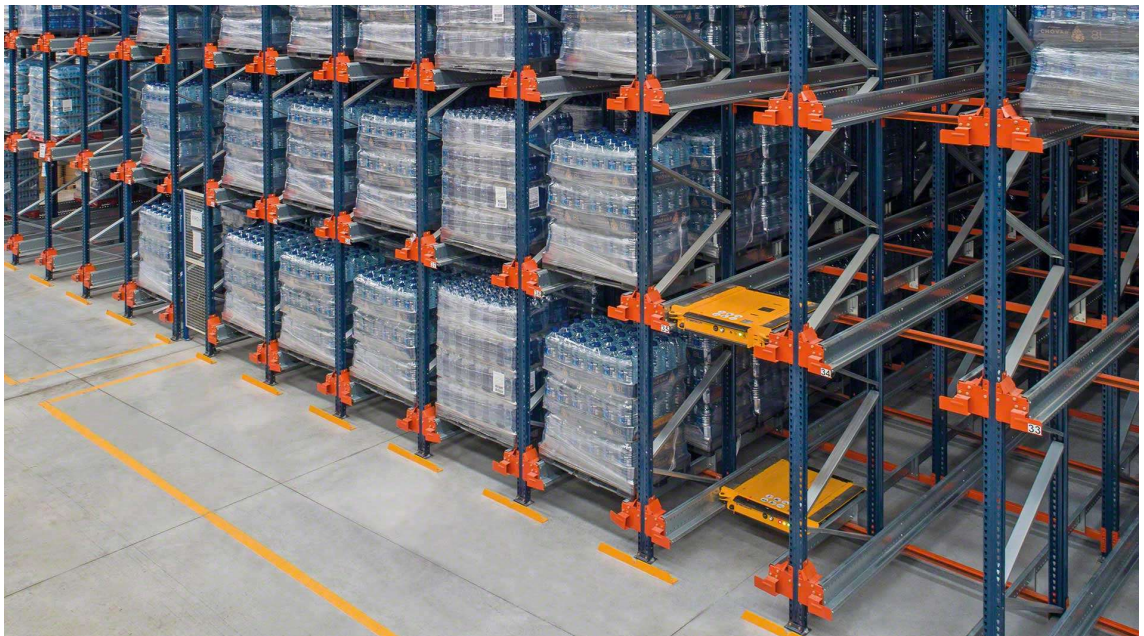
Manuaaliset varastot

Manuaaliset varastot nimensä mukaan vaativat ihmisen tekemään lavojen siirron, niin horisontaalisesti, kuin myös vertikaalisesti. Lavoja siirretään apuvälineen, kuten pumpukärryjen tai trukin avustuksella, varastointipaikkaan tai -paikasta. Ilman tätä manuaalista työtä, lava ei liiku paikasta A paikkaan B (Halbeisen & Segerlund 2015, 75).

Erikoistapauksia manuaalisissa varastoissa ovat siirtokuormalavahyllystöt, sekä satelliitihyllystöt. Siirtokuormalavahyllystössä hyllyt liikkuvat maahan asennettujen kiskojen päällä, jolloin auki on kerrallaan aina vain yksi hyllyväli, josta voi hakea tavaraa (Kuva 1). Satelliitihyllystössä kauko-ohjattu sukkula vie lavaa syvemmälle hyllyyn. Lavat joudutaan silti tuoda hyllyyn ja hakea hyllystä manuaalisesti. Nämä molemmat vaihtoehdot toimivat hyvin jos hyllyssä on suuria määriä samaa nimikettä (Halbeisen & Segerlund 2015, 75).



Kuva 1: Havainnollistava kuva siirtokuormalavahyllystä (Mecalux 2021a).



Kuva 2: Havainnollistava kuva satelliittihyllystä (Mecalux 2021b).

Automaattiset varastot

Nimensä mukaan automaattisiin varastoihin luetaan ne varastot, jossa manuaalisen varaston työ, kuten lavojen siirto paikasta A paikkaan B, korvataan laitteella tai tietokoneella (Halbeisen & Segerlund 2015, 75).

Automaattisissa manuaalivarastoissa käytetään muun muassa automatisoituja trukkeja, jolloin trukinkuljettajan manuaalinen työ korvataan koneella. Siirtyminen tällaiseen varastoon ei tarvitse isoa muutosta yrityksessä ja jos kone menee esimerkiksi rikki, voidaan työ silti suorittaa manuaalisesti (Halbeisen & Segerlund 2015, 75-76).

Kokonaan automatisoiduissa ratkaisuihin varastossa tehty työ korvataan kokonaan automaattisesti toimivalla systeemillä. Tällaisia ovat usein erilaiset liukuhihnalla ja nostureilla toimivat systeemit. Kokonaan automatisoidussa varastossa ei tätä samaa työtä voi edes tehdä manuaalisesti, joten jos kone menee rikki, se täytyy korjata, jotta varasto toimii ollenkaan (Halbeisen & Segerlund 2015, 76).

Varastonohjaus

Varaston optimoinnissa tärkeänä osana on varastonohjaus ja tuotteiden läpimenoajat. Tilan täydellinen ja sujuva käyttö on tärkeää. Iso osa sujuvuutta tulee nimikkeiden sekä varastopaikkojen selvästä numeroinnista. Kun varasto on helppokäyttöinen ja työntekijöiden on helppo muistaa tai tietää mitkä tuotteet löytyvät mistäkin, keräilynopeus paranuu huomattavasti. Varsinkin tuotteet, joita tilataan tai käytetään jatkuvasti, tulisi olla helpposti ja nopeasti saatavilla, esimerkiksi alahyllyllä lähellä sitä pistettä, jossa tilaukset käsitellään (BigCommerce 2021).

Varaston kustannukset

Kun pohditaan varaston arvoa ja sen optimointia, on hyvä aloittaa tarkastelemalla varaston jokapäiväisiä kustannuksia. Hyvänä mittarina tästä on kaksi eri kustannusta: kiinteät kustannukset, kuten vuokra ja varastointiin käytetyt tarvikkeet, sekä juoksevat kustannukset, kuten vaikka lämmitys ja siivoukset. 2/3 varaston kokonaiskustannuksista syntyy kiinteistä kustannuksista (Hokkanen & Virtanen 2018, 164).

Varaston arvo muodostuu kaikesta siitä tavarasta, jotka yrityksen kirjanpidon mukaan ovat lajitelti vaihto-omaisuudeksi (Hokkanen & Virtanen 2018, 168).

Ylimääräisen varaston pitäminen ei yleensä ole kannattavaa, sillä se nostaa varaston arvoa. Joskus kuitenkin mahdollinen tuotantokatkos tai tilanne, jossa asiakas joutuu odottamaan tuotetta todella pitkään, tulee paljon kalliimmaksi, kuin pitää muutamaa ylimääräistä tuotetta varastossa. Jos tätä kuitenkin alkaa miettiä ja tehdä jokaisen tuotteen kohdalla, varaston arvo nousee holtittomasti (Bloomberg & LeMay & Hanna 2002, 135).

3 VARASTON OPTIMOINNIN APUKEINOJA

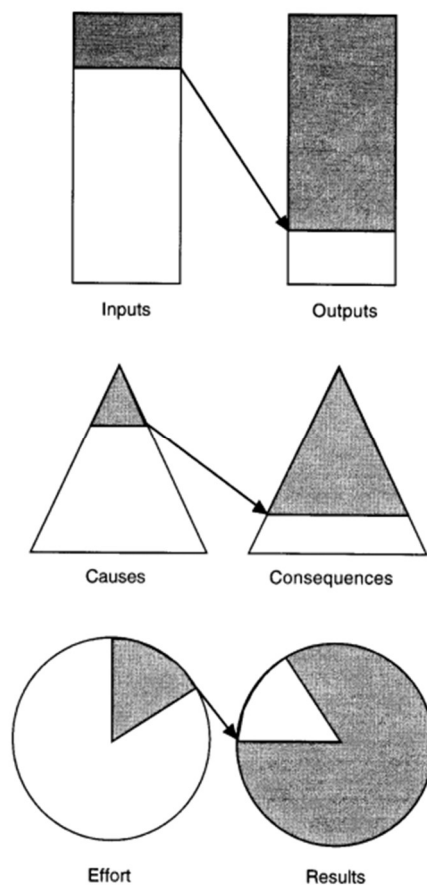
Globalisaaation myötä kilpailu on kaikilla aloilla käynyt tiivaammaksi ja asiakkaiden vaatimukset korkeammiksi. Näiden myötä erottuminen markkinoilla muista kilpailijoista on tärkeää, mutta se ei ole helppoa. Yritykset ovat keksineet eri keinoja tämän helpottamiseen, kuten erilaiset yritysfuusiot tai palveluasteen pitäminen niin korkealla, kuin mahdollista. Logistiikka ja varastointi muodostavat ison osan yrityksen kuluista, mutta usein juurikin varastoinnin kulut vielä nykyäänkin helposti sivuutetaan (Halbeisen & Segerlund 2015, 7).

Kun tarkoituksena on saada varaston kokonaisarvoa pienemmäksi, on erilaisia apuvälineitä, joita voidaan käyttää sen helpottamiseen. Jos nimikkeitä on paljon, kokonaisarvo nousee helposti todella suureksi. Aluksi on hyvä kartoittaa nykytilanne. Tärkeää informaatiota ovat muun muassa nimikkeiden määrä, jokaisen nimikkeen arvo, sekä se, kuinka pitkä nimikkeiden läpimenoaika on (BigCommerce 2021).

Pareto-sääntö

Ekonomisti Vilfredo Pareto havaitsi vuonna 1896, että Italiassa 20% ihmisistä omistaa 80% Italiasta ja sen varallisuudesta. Myöhemmin, 1950-luvun alkupuolella tuotantotalousvaikuttaja ja insinööri Joseph M. Juran perehtyi Pareton havaintoihin, ja kehitti niiden pohjalta Pareton periaatteen. Pareto-säännön periaatteen mukaan 20% toiminnasta vastaa 80% tuloksista (Dr. Joseph Juran, 1950-luvun alku).

Varaston optimoinnin näkökulmasta tämä tarkoittaa sitä, että noin 20% tuotteista vastaa noin 80% varaston kokonaisarvosta. Ja loput 80 % nimikkeistä vastaa siis 20% arvosta. Tämän teorian mukaan iso osa varastoa koostuu nimikkeistä joita on todella paljon, mutta ne eivät ole kalliita. Tietenkin tarkoituksena on eliminoida turhia tuotteita mahdollisimman paljon, joista iso osa varmasti löytyy siitä ei arvokkaimmasta osasta. Tärkeää on kuitenkin paneutua tarkemmin siihen 20%:iin, jonka arvo on todella suuri. Jos siellä on tuotteita, joilla on pitkät läpimenoajat ja alhaiset tilausmäärät, on syytä harkita, voiko tällaisia tuotteita eliminoida, korvata tai muokata jotenkin (Rackit 2021).



Kuva 3: Pareto-säännön periaate (Koch, 1998).

ABC-Analyysi

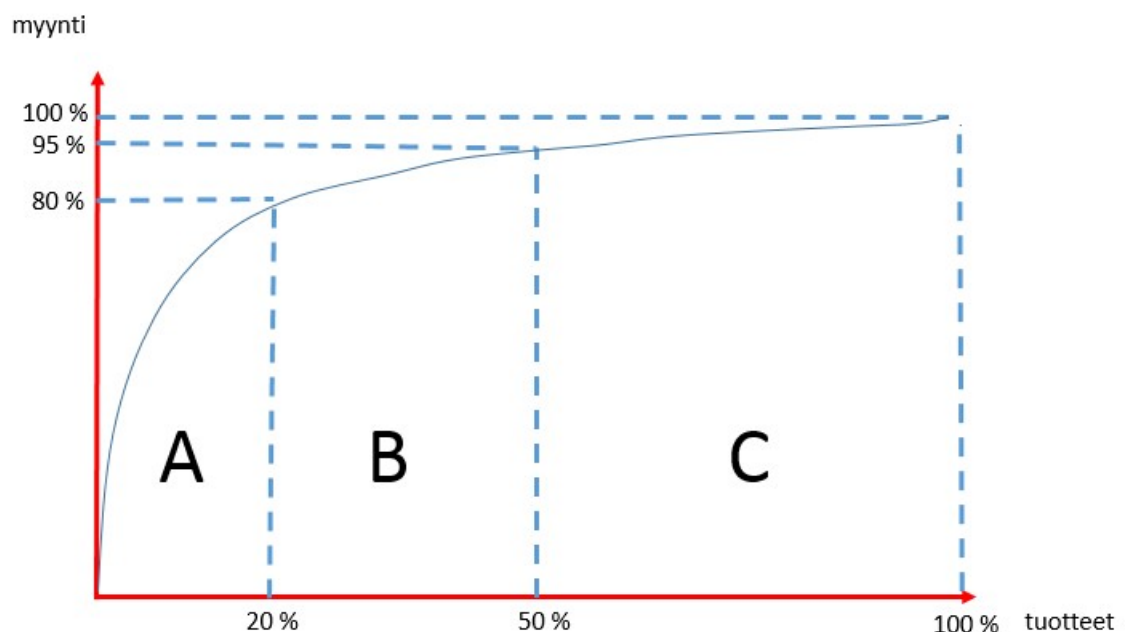
ABC-analyysi helpottaa priorisoimaan tuotteita vielä tarkemmin. Siinä tuotteet lajitellaan ryhmiin A, B ja C (sekä joskus myös D). A-ryhmän nimikkeet ovat korkean priorisoinnin tuotteita, joiden läpimenoajan ja kierron tulisi olla nopeaa. B-ryhmän nimikkeiden läpimenoaika ja kierto voivat olla hitaampia, mutta niitä tulee kuitenkin seurata. C-ryhmän nimikkeillä on pienin priorisointi ja niiden kohdalla tulee harkita, ovatko tuotteet välttämättömiä. Niiden kierron optimisointiin ei kannata käyttää paljoa aikaa tai seurata nimikkeitä jatkuvasti, mutta tietty on hyvä selvittää jos C-ryhmässä on nimikkeitä, joita voisi eliminoida (Slack 2016, 458).

Mahdollinen D-ryhmä muodostuu tuotteista, jotka muodostavat vain todella pienen määrän kokonaismyynnistä. Niiden kysyntä on niin pieni, että ne kannattaa poistaa varastosta. Poikkeuksena ovat kuitenkin sellaiset D-ryhmän tuotteet, jotka ovat tietyille asiakkailla niin tärkeitä, että hyöty jonka niiden pitämisestä varastossa saa, on suurempi kuin yhden nimikkeen poistaminen. Varaston nimikkeet voidaan lajitella ABC-analyysin avulla vaikkapa kysynnän määrän, myyntikatteen tai jonkin muun mittarin mukaan (Logistiikan maailma 2021b).

ABC-analyysissä voidaan käyttää apuna Pareto-sääntöä, jolloin A-luokkaan laitettaisiin nimikkeet, jotka kattavat ensimmäisen 80% myyntivolyymista. Nämä nimikkeet olisivat Pareto-säännön mukaan 20% kaikista nimikkeistä. Tämä ei kuitenkaan ole ainoa luokitelutapa ABC-analyysille. Lähtökohta voi olla esimerkiksi seuraavanlainen:

- A-ryhmä: ensimmäiset 50% myynnistä
- B-ryhmä: seuraavat 30% myynnistä
- C-ryhmä: viimeiset 20% (jos D-ryhmä otetaan mukaan, niin seuraavat 18% myynnistä)
- (D-ryhmä: viimeiset 2% myynnistä)

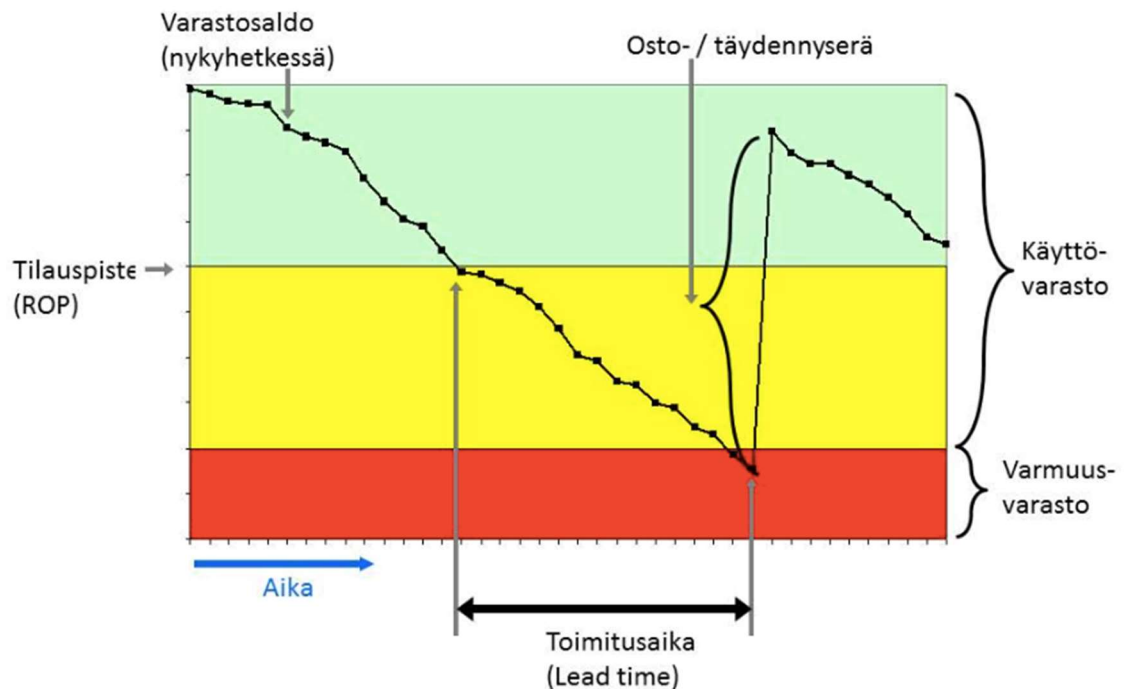
Usein ABC-analyysissä käytetään nimensä mukaisesti vain A-, B- ja C-ryhmiä, mutta jos halutaan saada muutama nimike esille, joiden kysyntä on mitätön, voidaan ottaa myös D-ryhmä mukaan (Logistiikan maailma 2021b).



Kuva 4: ABC-analyysi, jossa on käytetty apuna Pareto-sääntöä (Logistiikan maailma 2021b).

Tilauispistemalli

Tilauispistemalli on varastonohjausmenetelmä, jonka mukaan jokaiselle nimikkeelle lasketaan kysynnän ja tarjonnan mukaan tilauspiste. Kun tuotteen määrä varastossa saavuttaa tilauspisteen (tai ”hälytysrajan”), tilataan sitä tuotetta täydennyserä. Tämän avulla varaudutaan mahdollisiin kysynnän- ja menekin-, sekä eri läpimenoaikojen vaihteluihin, joita varastoinnissa usein tapahtuu. Edellämainittuihin asioihin voi vaikuttaa erilaiset trendit, kilpailijoiden toiminta, yrityksen taloudellinen tilanne tai kyseisen markkinan muutokset (Hokkanen & Virtanen 2018, 78; Logistiikan maailma 2021c).



Kuva 5: Tilauispistemalli käytännössä (Logistiikan maailma 2021c).

Kaksi- ja kolmilaatikkojärjestelmä (Two- and three-bin system)

Varaston tuotteiden määrän seuraaminen on hyvä tapa laskea varaston arvoa. Tuotteita tarvitsee olla tarpeeksi täyttämään kysyntä ja sen lisäksi vielä jonkinlainen

varmuusvarasto, ainakin sellaisten tuotteiden kanssa, joiden kysyntä on korkea ja joiden läpimenoaika on pieni. Kaksi- ja kolmilaatikkojärjestelmien avulla tilausten uusiminen automatisoituu ja helpottuu (Slack 2016, 456).

Kaksilaatikkomenetelmässä tarkoituksena on nimensä mukaisesti pitää tuotteita kahdessa ”laatikossa”. Nämä laatikot voivat olla lavoja tai paketteja, kunhan ensimmäinen ja toinen laatikko on selvästi eroteltu. Joissain yrityksissä toinen ”laatikko” on väärin päin ensimmäisen takana tai alla, jotta sen huomaa varmasti, kun ensimmäinen on käytetty. Ensimmäisessä laatikossa on tuotteet, joita käytetään. Toisessa laatikossa on uuden tilauspisteen verran tuotteita, sekä varmuusvarasto. Kun ensimmäinen laatikko on käytetty ja siirrytään toiseen, toimii se merkinä tilata automaattisesti uusi erä tuotteita (Slack 2016, 456-457).

Kolmilaatikkojärjestelmä toimii muuten täysin samalla tavalla, kuin kaksilaatikkojärjestelmä, mutta varmuusvarasto on erikseen kolmannessa laatikossa sen sijaan, että se olisi toisessa laatikossa (Slack 2016, 456-457).

Palveluaste

Asiakastyytyväisyys on tärkeä mittari ja varsinkin B2B -yrityksissä sen merkitys kasvaa, sillä mahdollisten asiakkaiden joukko on pienempi. Täten huonon asiakastyytyväisyyden (asiakastyytymättömyys) merkitys kertaantuu. On kuitenkin tärkeää mitata nimenomaan tyytyväisyyttä, eikä tyytymättömyyttä. Logistiikassa ja varastoinnissa asiakaspalvelualltius yleensä kasvattaa asiakastyytyväisyyttä. Hyvä asiakastyytyväisyys taas usein vaikuttaa positiivisesti myyntiin. Asiakaspalvelualltuitta taas usein mitataan näillä aloilla saatavuudella, toimitusvarmuudella, sekä toimitusajoilla (vasteaika tilauksen asettamisesta). Jos asiakkaan haluamaa tuotetta on suurin osa ajasta saatavilla suoraan, palveluaste on korkea. Jos taas asiakas on jo useampaan kertaan koittanut saada hankittua jotakin tiettyä tuotetta yrityksestä, eikä sitä ole kertaakaan ollut saatavilla, vaihtaa asiakas helposti toisen yrityksen palveluihin (Hokkanen & Virtanen 2018, 83-84).

Palveluasteella itsellään mitataan sitä, kuinka suuri osa tilauksista toimitetaan tietyssä määräajassa suoraan varastosta asiakkaalle. Tilanteet, jotka laskevat palveluastetta ovat siis ne, kun asiakas ei saa hankittua ollenkaan tuotetta yritykseltä syystä tai toisesta, tai kun yritys jälkitoimittaa tuotteet asiakkaalle ne itse saatuaan (Logistiikan maailma 2021d).

Palveluaste lasketaan palveluasteen kaavan mukaan. Lopputulos on palveluasteen prosentti. Maksimi palveluaste on siis 100 %, jolloin kaikki tilatut tuotteet ovat aina varastossa, eikä mitään ole jälkitoimitettu. Riippuen varaston tyypistä ja toiminnasta, kaikilla tuotteilla aina ei välttämättä ole edes järkevää saavuttaa täyttä 100 %:ia. Usein kun palveluastetta pyritään nostamaan, nousevat myös kyseisen tuotteen kustannukset. Näin tapahtuu varsinkin niissä tuotteissa, joiden kysynnän vaihtelua on vaikea ennakoida. Selllaisten tuotteiden kohdalla, joilla on lyhyt hankinta-aika, korkea palveluaste ei välttämättä ole kallis, sillä yrityksen reagointi epävarmuuksiin ja kysynnän vaihteluun on myös nopeampaa (Logistiikan maailma 2021d; Hokkanen & Virtanen 2018, 83).

$$\frac{\text{Suoraan varastosta toimitetut tilaukset}}{\text{Kaikki tilaukset}} \cdot 100 \% = \text{Palveluaste (\%)}$$

Kaava 1: Palveluasteen laskukaava (Logistiikan maailma 2021d).

Palveluasteen tavoitteen voi määrittää tuote- tai tuotelajikohtaisesti, mutta sen myös sitoa esimerkiksi ABC-analyysiin. Jokaiselle ryhmälle A-D, voi määrittää oman tavoitepalveluasteen. Esimerkiksi A-ryhmän tuotteilla olisi hyvä olla korkea palveluaste, sillä niiden myynti on korkein. D-ryhmän tuotteiden kohdalla on taas syytä harkita, kuinka tärkeä niiden palveluaste on (Logistiikan maailma 2021d).

4 LÄHTÖKOHDAT JA TUOTOS

4.1 Varaston nykytilanne

Yrityksen varasto on sekoitus valmistuote- ja puskurivarastoa, jossa on kuormalavahyllyjä. Suuri osa tuotteista säilytetään suurimmaksi osaksi kuormalavoilla, mutta varastossa on myös pientavarahylly, jossa säilytetään pieniä eriä muun muassa kannettavia tietokoneita, näytönohjaimia ja johtoja. Varasto on myös lämminvarasto, sillä jotkut elektroniikkatuotteet voivat vaurioitua kylmyydestä.

Kyseinen varasto on ollut nykymuodossaan toiminnassa logistiikkakeskuksen yhteydessä vasta alle vuoden. Tällä hetkellä hyllyjä ei ole vielä numeroitu perinteiseen tapaan, vaan tuotteet on ryhmitetty hyllyihin asiakkaiden mukaan. Tämä johtuu pitkälti siitä, että iso osa tuotteista kuormalavahyllyissä on joko puskuroinnissa olevia tuotteita, tai asiakkaan jo ostamia tai varaamia tuotteita.

Puskuroinnissa olevat tuotteet ovat sellaisia tuotteita, jotka ovat puskurivaraston periaatteen mukaan takaamassa tuotteiden saannin varmistaminen asiakkaalle. Jos tiedetään, että asiakas X tarvitsee ja ostaa joka kuukausi tiettyä tuotetta tietyn määrän, mutta ei halua tai pysty ostaa kerralla isoa määrää, on tärkeää palveluasteen kannalta, että sitä tuotetta on valmiina varastossa lähetettäväksi.

Kun asiakas ostaa (tai joskus varaa) ison erän tuotteita, kaikkia tuotteita tilauksesta tai osaa niistä, voidaan säilyttää varastossa, kunnes asiakas kotiinkutsuu ne. Asiakkaalla voi olla tarve vaikka 500:lle näytölle, mutta he eivät voi tilan- tai henkilöstön puutteen vastaanottaa kuin esimerkiksi puolet niistä. Tämä on hyvää asiakaspalvelua ja tarjoamalla lisäarvoa asiakkaalle, yrityksen kilpailukyky nousee. Tietty myös varsinkin suurien tilausten kohdalla on hyvä tarjota tämänlaisia lisäpalveluja jos se tarkoittaa sitä, että asiakas ostaa suuren määrän tuotteita. Tässä kuitenkin pitää muistaa myös se, että tuotteita ei ole taloudellista säilyttää varastossa määräaikaansa pidempään, sillä tietty sillä on oma hintansa. Vaikka asiakas on jo ostanut kyseiset tuotteet, näkyvät ne silti tietenkin yrityksen varastosaldoilla, kunnes ne on lähetetty asiakkaalle.

Varastossa on tuotteita myös yleiseen myyntiin. Niin sanotut yleisen myynnin tavarat ovat siis yrityksen omaisuutta heidän varastossa, eikä niitä ole varattu tietylle

asiakkaalle. Tämänlaisia tuotteita on myytävänä erikseen ja erilaisissa paketeissa yrityksen verkkokaupassa yritysasiakkaille ja julkishallinnon toimijoille.

Tarkastelu aika, jonka perusteella analyysi tehdään on noin yhdeksän kuukautta (1.7.2020-28.3.2021). Tänä aikana nimikkeitä on toimitusraportin mukaan myyty suurin piirtein 67 500. Rekisteröitynä varastoon on 1150 eri nimikettä, ja yhteensä tuotteita on varastossa noin 6000.

Tuotteet itsessään vaihtelevat kooltaan ja hinnaltaan todella paljon. Suurimpia tuotteita ovat isot tulostimet. Pieniä tuotteita ovat esimerkiksi erilaiset johdot ja tarrat. Myös tuotteiden hinnat vaihtelevat suuresti. Varastossa on myös palvelulaitteiksi varattuja nimikkeitä, joita eri toimijat voivat määräaikaaisesti lainata lyhyksikin ajanjaksoiksi. Ne eivät siis ole suoraan myyntiin, jonka takia ne näkyvät saldoilla nollahinnalla.

Varastossa neliötilaa on noin 750 neliömetriä. Säilytystilaa on kuormalavahyllyissä yhteensä 30 hyllyväliä, joissa jokaisessa on 4 lavapaikkaa. Koko varastossa on siis yhteensä 120 lavapaikkaa, joihin mahtuu joko EUR, tai FIN -lava. Kaksi lattiatasolle ja kaksi ylätasolle. Keskelle on mahdollista pystyttää myös hyllytaso, johon voi laittaa pientavaraa tai esimerkiksi irtonaisia kannettavia tietokoneita, tai näyttöjä. Hyllytasoja on käytössä niiden asiakkaiden kanssa, joille menee jatkuvasti paljon tuotteita. Hyllyjen edessä on myös mahdollista säilyttää 1-2 lavaa (joidenkin hyllyjen edessä enemmänkin), mutta tarkoituksena ei kuitenkaan ole laittaa joka hyllyn eteen tuotteita, sillä silloin kulku varastossa vaikenee huomattavasti.



Kuva 6: Havainnollistava kuva käytössä olevasta kuormalavahyllystä (THTT 2021).

Varastossa on myös niin sanottua ylimääräistä lattiatilaa. Sitä voi käyttää hätätapauksiin, jos esimerkiksi jotain tuotetta on pakko ottaa varastoon suurempi määrä. Tähän syynä voi olla esimerkiksi se, että tukkurin kanssa tehdyn säilytys sopimuksen aikaraja on päätymässä tai päättynyt, jolloin he lähettävät tavarat pois heidän omasta varastostaan. Tämä sopimus on tapauskohtainen, mutta yleinen aikamääre tavarankotiuttamiseen on maksimissaan 60 päivää.

4.2 ABC-analyysi ja sen tulokset

Suunnitelma

Kuten aikaisemmin mainittiin (5. Varaston nykytilanne), uniikkeja nimikkeitä on varastossa ollut tarkasteluajankohtana noin 1150 ikäraportin mukaan. Tarkoituksena on tehdä kaksi ABC-analyysiä.

Ensimmäiseen ABC-analyysiin huomioidaan pelkästään nimikkeiden varastopaikat ja niiden hinnat. Sillä saadaan hyvä yleiskuva varaston arvon jakautumisesta nimikkeiden mukaan. Sen avulla voidaan helposti havaita muun muassa sen, mitkä nimikkeet muodostavat suuren osan varaston arvosta.

Toisessa analyysissä käytetään ensimmäisen tuloksia, mutta siihen lisätään myös kuinka usein kyseisiä nimikkeitä tilataan yritykseltä. Nämä yhdessä antavat hyvän kuvan nimikkeiden nykytilanteesta. Sen avulla voidaan alkaa priorisoimaan ja mahdollisesti poistamaan joitakin tuotteita varastosta, jonka avulla taas saadaan varaston arvoa laskettua.

Tiedot analyysiin saatiin kolmesta yrityksen lähettämästä Excel -tiedostosta. Ensimmäinen tiedosto oli tuotteiden ikäraportti, josta ilmeni mitä tuotteita varastossa on, kuinka paljon niitä on, ja mikä niiden hinta on. Tässä tiedostossa oli yrityksen kaikkien varastojen saldot. Toinen tiedosto oli myytyjen tuotteiden raportti, josta ilmeni eri tilausten ajankohdat ja tuotesisältö. Tämä oli kuitenkin ongelmallinen, sillä sitä ei saatu rajattua pelkästään kyseisen varaston myynteihin. Kolmas tiedosto oli varastotoimitusraportti, josta ilmeni juurikin vain kyseisestä varastosta liikkuneet tuotteet, niiden määrät ja niiden hinnat.

Ensimmäinen analyysi

Ensimmäinen analyysi tehtiin ikäraportin pohjalta, ja siinä otettiin huomioon vain tuotteen varastopaikan kokonaishinta (Excel-tiedostossa "product value"). Raportin tarkasteluai- kana oli 1.7.2020-28.3.2021. Tämän avulla saadaan selvitettyä varaston arvon jakautu- minen tuotteiden varastopaikan kokonaishinnan mukaan. Mitkä tuotteet siis muodosta- vat arvollaan minkäkin osan varastosta.

Halusin ottaa myös D-luokan mukaan analyysiin, sillä varastossa oli paljon tuotteita, joi- den hinta oli alle 50 euroa, mutta myös paljon tuotteita joiden hinta oli yli 1500 euroa. Tein ensimmäisen ABC-analyysin uuteen Excel-tiedostoon, johon liitin tiedot ikärapor- tista, joita analyysin tekemiseen tarvitsi (tuotteen nimi, tuotteen määrä varastopaikassa ja varastopaikan hinta). Toisella sivulla samassa tiedostossa on myös liitettyä koko ikä- raportti. Koin, että uuden Excel-tiedoston tekeminen helpottaisi analyysin tarkastele- mista, kun sen vieressä on vain ne tiedot, joita tarvitsee sen tekemiseen. ABC-analyysin sivulla ei siis ole esimerkiksi päiväyksiä, jolloin tuotteet saapuivat, tai tuotteen yksittäisiä hintoja.

Aloitin analyysin suodattamalla tiedostosta pois muiden paikkakuntien, kuten esimerkiksi Oulun ja Tampereen varastosaldot. Sen jälkeen poistin kaksoiskappaleet tuotenimen mukaan. Tämä juurikin sen takia, koska esimerkiksi moni kannettava tietokone oli jokai- nen omalla rivillään, kun taas esimerkiksi 4500 tarraa oli vain yhdellä. Tämä aiheuttaisi sen, että jommankumman hinta vääristyisi kun kokonaisarvoja tarkasteltaisiin. Viimeisenä suodattimena ennen varsinaista ABC-analyysiä poistin tyhjällä hinnalla olevat tuotteet, sekä todella alhaisilla hinnoilla olevat tuotteet (esimerkiksi 0,01 euroa ja 0,02 euroa per tuote), sillä nämä tuotteet olivat kotiinkutsumerkintöjä ja erilaisia pakettien kanssa tehtä- viä rekisteröintejä.

Varastopaikkojen kokonaishinnaksi muodostui Excel-tiedoston mukaisesti 2 817 905,35 euroa. Ongelmia tuotti tässä vaiheessa se, että osa tuotteista oli merkitty yksi tuote per rivi, ja osa oli merkitty kaikki varaston kyseiset tuotteet samalle riville. Pieniä tuotteita, kuten johtoja ja tarroja, oli koottu samalle riville niiden määrien takia. Tällaisia tuotteita varastossa oli tuhansia. Näin parhaaksi lajitella tuotteet siten siis juurikin varastopaikan hinnan mukaan, suurimmasta pienimpään. Yhdellä rivillä oli Excelissä aina yksi nimike. Rivejä jäi suodattamisen jälkeen 632, joten tarkkailussa oli siis 632 nimikettä ja niiden varastopaikkojen kokonaishinnat.

Päätin koota uuteen taulukkoon tuotteiden yhteismäärät ja niiden prosentit kokonaismäärästä tuotteita, sillä ensimmäisessä taulukossa oli jo ennen sitä aika paljon sisältöä.

Taulukko 1: Ensimmäisen ABC-analyysin tulokset "Ikäraportti" -Excel tiedoston pohjalta.

A (50%)	B (seuraavat 30%)	C (seuraavat 18%)	D (viimeiset 2%)	Yhteensä	Kokonaishinta
1 408 952,68 €	845 371,61 €	507 222,96 €	56 358,11 €	2 817 905,35 €	2 817 905,35 €
Lähimpänä 50%	Lähimpänä 30%	Lähimpänä 18%	Lähimpänä 2%	Yhteensä	
1 410 428,24 €	848 918,75 €	507 145,38 €	51 412,98 €	2 817 905,35 €	
% -osuudet kokonaisarvosta					
0,5005	0,3013	0,1800	0,0182	1,0000	
50,05 %	30,13 %	18,00 %	1,82 %	100,00 %	
Uniikkeja nimikkeitä / rivejä (kpl)					
15	42	216	359	632	
Uniikkien nimikkeiden / rivien %-osuudet					
0,0237	0,0665	0,3418	0,5680	1	
2,37 %	6,65 %	34,18 %	56,80 %	100,00 %	

Ensimmäisestä analyysistä ilmeni, että reilu 9 % (2,37 % + 6,65 % = 9,02 %) nimikkeistä muodostaa 80 % varaston arvosta. Kuitenkin tarkastelemalla tuotteiden yhteismäärää, se jakautuu melkein puoliksi, kuten seuraavasta taulukosta näkyy (Taulukko 2). Analyysin mukaan kaikista tuotteista noin puolet varaston kaikista tuotteista (12,12 % + 39,31 % = 51,43 %) muodostaa 80 % sen arvosta (Taulukko 2).

Kuten ehkä oletettavaa, A-ryhmä muodostui yhtä nimikettä lukuunottamatta pelkästään kannettavista tietokoneista. Näiden tuotteiden yksittäishinta on suhteellisen kallis, ja niitä

on varastossa paljon. Niin sanotun normaalin ABC-analyysin tavoin, B-ryhmässä oli yhteensä eniten tuotteita. Näistä todella suuri osa muodostui esimerkiksi erilaisista tarroista, joista aikaisemminkin mainitsin. Tarroja oli kolmea nimikettä, joista tuli yhteensä 6810 tuotetta (1225 + 1085 + 4500).

Taulukko 2: Ensimmäisen ABC-analyysin eri ryhmien tuotteiden kokonaismäärät ja niiden prosentit tuotteiden kokonaismäärästä.

Ryhmä	Ryhmän arvo prosentteina	Tuotteita yhteensä	Tuotteiden % koko varastosta
A	50 %	2763	12,12 %
B	30 %	8961	39,31 %
C	18 %	7599	33,33 %
D	2 %	3475	15,24 %
Yhteensä	100 %	22 798	100,00 %

Toinen analyysi

Toisessa analyysissä käytettiin varastotoimitusraporttia, josta selviää mitä tuotteita varastosta on lähtenyt, kuinka monta niitä on lähtenyt ja kuinka paljon mikäkin tuote maksaa. Raportti oli ajoitettu samalle ajalle, kuin aikaisemmassakin ABC-analyysissä käytetty tiedosto, eli 1.7.2020-28.3.2021.

Poistin tässä kohtaa edellisen analyysin tapaan tyhjällä hinnalla olevat, 0,01€ ja 0,02€ maksavat tuotteet, sillä suurin osa näistä oli joko kotiinkutsuja, tai DEP-rekisteröintejä. Ne tuottivat ongelmia aikaisemmissa laskuissa ja ovat hinnaltaan niin pieniä, että ne olisivat joka tapauksessa D-ryhmässä ABC-analyysissä. Käyttämällä kokoamis- ja

kaksoiskappaleiden poisto -funktioita Excelissä sain koottua kuinka monta mitäkin tuotetta on lähtenyt varastosta tänä aikana. Tarkasteltavia uniikkeja nimikkeitä on juuri 1384. Yhteensä tuotteita oli liikkunut noin 61 000 kappaletta.

Nimikkeiden seassa oli myös asennuksia, joita oli seitsemän riviä. Yhteensä erillisiä asennuksia tehtiin 42 kappaletta listan mukaan. Kaksoiskappaleiden poiston avulla näille tulisi vain yksi hinta, vaikka todellisuudessa melkein joka asennuksella oli oma hintansa. Kokosin jokaisen asennuksen erilliseen Excel -tiedostoon siten, että yhdessä sarakkeessa oli aina asennuksen nimi ja jokainen hinta sille kyseiselle asennukselle. Jaoin asennuksien yhteissumman sillä määrällä, montako kyseistä asennusta oli tehty. Näin sain jokaiselle asennukselle keskiarvohinnan, jonka myöhemmin lisäsin 2. ABC-analyysi -Excel tiedostoon.

Excel-tiedostossa, jonka pohjalta tämä analyysi tehtiin, löytyi vain yksi tuote, jolla oli hinta, mutta ei tarkasteluaikana ollut menekkiä (F-SECURE PROTECTION SERVICE FOR BUSINESS, ADVANCED WORKSTATION SECURITY LICENSE 1 VUODEKSI (1-24)). Taulukossa oli 25 muuta tuotetta jolla ei ollut varastoliikehdintää, mutta näillä kaikki olivat 0-hinnalla merkittyjä listassa.

Kuten taulukossa (Taulukko 3) näkyy, varastotoimitusraportin mukaan tuotteita liikkui varastosta tarkasteluaikana yhteensä 13 351 634,35 euron edestä. Uniikkeja nimikkeitä, eli Excelissä rivejä oli 1384 kappaletta. Yhteensä tuotteita liikkui 60 968 kappaletta.

Taulukko 3: Toisen ABC-analyysin tulokset "Varastotoimitukset" -Excel tiedoston pohjalta.

A (50%)	B (seuraavat 30%)	C (seuraavat 18%)	D (viimeiset 2%)	Yhteensä	Kokonaishinta
- 6 675 817,18 €	- 4 005 490,31 €	- 2 403 294,18 €	- 267 032,69 €	- 13 351 634,35 €	- 13 351 634,35 €
Lähimpänä 50%	Lähimpänä 30%	Lähimpänä 18%	Lähimpänä 2%	Yhteensä	
- 6 635 983,21 €	- 4 006 848,84 €	- 2 403 753,69 €	- 305 048,61 €	- 13 351 634,35 €	
% -osuudet kokonaisarvosta					
0,4970	0,3001	0,1800	0,0228	1	
49,70 %	30,01 %	18,00 %	2,28 %	100,00 %	
Uniikkeja nimikkeitä / rivejä (kpl)					
18	66	358	942	1 384	
Uniikkien nimikkeiden / rivien %-osuudet					
0,0130	0,0477	0,2587	0,6806	1	
1,30 %	4,77 %	25,87 %	68,06 %	100,00 %	

Toisesta analyysistä ilmeni, että 80 % tarkasteluajan toimituksista muodostui vain vähän reilu kuudesta prosentista uniikkeja nimikkeitä (1,30 % + 4,77 % = 6,07 %). A-ryhmään kuului 18 nimikettä, jotka oli oletettavasti suurelta osin myöskin kannettavia tietokoneita. A-ryhmässä oli kuitenkin myös muita nimikkeitä, jota myytiin paljon, kuten näyttöjä, taratulostimia, sekä kiertotarroja. A-ryhmän suuri osuus kokonaismyynnistä johtui siitä, että sen tuotteet olivat suhteessa kalliita, ja niitä meni todella paljon enemmän verrattuna mihinkään muuhun ryhmään (Taulukko 5).

Viimeiseen 2 %:iin myynnistä ilmeni analyysissä kuuluvan yllättävän paljon nimikkeitä. Suuri osa tästä määrästä koostuu kuitenkin nimikkeistä, joilla on menekkiä. Erilaiset niin sanotut piennimikkeet, kuten erikoisjohdot, tarrat, näppäimistöt, hiiret ja lisävälineet laitteisiin, esimerkiksi suojakuoret, kuuluvat juurikin luokittelussa D-ryhmään. Myös sillä on vaikutusta ABC-analyysiin, varsinkin kun katsotaan tuotteiden myyntiä, että A-ryhmän tuotteilla on suuri hintaero D-ryhmän tuotteisiin. D-ryhmän tuotteita meni todella vähän verrattuna mihinkään muuhun ryhmään ja onkin syytä miettiä onko tässä ryhmässä tuotteita, joita voisi karsia.

Taulukko 4: Toisen ABC-analyysin eri ryhmien tuotteiden kokonaismäärät ja niiden osuus prosenttiosuudet tuotteiden kokonaismäärästä.

Ryhmä	Ryhmän arvo prosentteina	Tuotteita yhteensä	Tuotteiden % koko varastosta
A	50 %	21 032	34,50 %
B	30 %	10 114	16,59 %
C	18 %	21 956	36,01 %
D	2 %	7 866	12,90 %
Yhteensä	100 %	60 968	100,00 %

Tein myös toisen ABC-analyysin lukujen pohjalta taulukon, kuinka paljon minkäkin ryhmän tuotteita on tarkasteluaikana mennyt keskiarvollisesti. Jaoin ryhmien tuotteiden yhteismäärän nimikkeiden määrällä, jolloin sain kunkin ryhmän nimikekeskiarvon. Tässä oli todella selviä eroja ryhmien välillä. A-ryhmän tuotteita menee keskiarvollisesti kymmenen kertaa enemmän, kuin B-ryhmän tuotteita. B-ryhmän tuotteita menee keskiarvollisesti noin kaksi ja puoli kertaa enemmän. Viimeisenä jo pelkästään C-ryhmän tuotteita menee yli seitsemän kertaa enemmän keskiarvollisesti, kuin D-ryhmän tuotteita.

Taulukko 5: Keskiarvo tuotteiden menekistä toisen ABC-analyysin perusteella.

A-luokan tuotteiden menekin keskiarvo tarkasteluaajalta	1168,4
B-luokan tuotteiden menekin keskiarvo tarkasteluaajalta	153,2
C-luokan tuotteiden menekin keskiarvo tarkasteluaajalta	61,3
D-luokan tuotteiden menekin keskiarvo tarkasteluaajalta	8,4

4.3 Kustannusten laskeminen varastossa

Kustannusten optimointia lähdetään tarkkailemaan ensimmäiseksi varastoinnin kustannusten näkökulmasta. Yrityksessä on tällä hetkellä varastotilaa 750 neliometriä. Tuotteita on yhteensä reilut 6500, jotka vievät yhteensä X lavapaikkaa varastossa. Tyhjiä lavapaikkoja on X, sillä kokonaiskapasiteetti on noin 120 lavapaikkaa. Yhden lavapaikan hinnan per päivä voi siis laskea siten, että laskee varaston kokonaiskustannukset jaettuna lavapaikoilla.

Kokonaiskustannuksiin voidaan laskea kiinteistön vuokra, lämmityskustannukset ja muut kustannukset. Muita kustannuksia voi esimerkiksi olla materiaalien ylläpitokustannukset, siivouskustannukset tai puutekustannukset. Yrityksessä laskettiin, että neliöhinta varastossa olisi 5 euroa neliöltä per kuukausi. Yhteensä siis vuokran osa varaston kohdalla on 3750 euroa kuukaudessa. Muita ylläpitokustannuksia katsottiin tulevan muun muassa sähköstä, lämmityksestä, siivouksesta ja vartioinnista. Näiden yhteishinnaksi arvioitiin noin 0,75 euroa neliöltä per kuukausi. Kuukausihinnaksi muille kustannuksille muodostuu siis 562,5 euroa kuukaudessa. Varaston kuukausikustannukset ovat siis yhteensä suurinpiirtein 4312,5 euroa, ja yhden neliömetrin hinnaksi muodostuu 5,75 euroa kuukaudessa.

Jos kokonaiskustannukset (4312,5 €/kk) jaetaan lavapaikkojen määrällä (120), tulee yhden lavapaikan hinnaksi varastossa 35,94 euroa kuukaudessa. Jos lasketaan tähän ”ylimääräinen” lattiatila, vaikka 15 lavapaikkaa, muodostuu hinnaksi 31,94 euroa kuukaudessa.

$$\frac{\text{Kiinteät kustannukset} + \text{muut kustannukset} \left(\frac{\text{€}}{\text{kk}}\right)}{\text{Lavapaikat (kpl)}} = \text{Yhden lavapaikan hinta} \left(\frac{\text{€}}{\text{kk}}\right)$$

Kaava 2: Laskukaava lavapaikan hinnan selvittämiseen kuukaudessa.

Tukkureilla varastointi

Tukkurit tarjoavat yritykselle periaatteessa samoja palveluja, kuin yritys tarjoaa asiakkaille. Jos yritys on ostanut vaikka 1000 kappaletta kannettavia tietokoneita, voi tukkuri pitää ne kaikki, tai osan niistä, puskuroituna heidän tiloissaan tietyn aikaa. Silloin tuotteet on varattuna yritykselle, ja ne ovat maksettu, mutta ne eivät ole yrityksen varastossa vielä viemässä tilaa. Tukkureilta tavarankotiinkutsuminen yrityksen varastoon vie keskiarvallisesti yhden päivän. Tämä pätee siis tilanteisiin, jolloin tuotteet on jo ostettu tukkurilta.

IT-alalla toimivia tukkureita Suomessa on muun muassa F9 Distribution, sekä Also Finland. Yritys, johon opinnäytetyö tehdään, ostaa tuotteensa pääsääntöisesti näiltä kahdelta tukkurilta.

Varastointipalvelut

On olemassa yrityksiä, jotka tarjoavat varastointipalveluja erilaisille ja -kokoisille tuotteille vuorokausi-, viikko- tai kuukausihinnoiteltuna. Tämä voi olla myös mahdollinen vaihtoehto, mutta tässäkin tulee ottaa huomioon logistiikkakulut varastointipalvelun tiloista omaan varastoon. Tämänlaisia palveluvarastoja ovat esimerkiksi Nettivarasto ja Warasto. Yrityksen, kuten Nettivarasto, käyttö osoittautuisi mahdollisesti hankalaksi, sillä heidän päävarastonsa sijaitsee Virossa. Tietty Virostakin saa nopeasti tuotteet parissa päivässä kotiinkutsuttua.

Yhden lavapaikan säilytyshinta heillä olisi kuukaudessa noin 8,7 euroa (0,29 senttiä/vuorokausi). Tavarankäsittely, kuten sisäännosto tehdään tuntiveloitteisesti hinnalla 26,50 euroa per tunti (Nettivarasto 2021).

Waraston verkkosivuilla ei ollut suoraa hintaa varastoinnille, mutta he tarjoavat erilaisia varastoinnin palveluja, kuten pelkkää säilytystä tai jopa keräilyä ja lähetystä. Heillä on myös Turussa varasto (Warasto 2021).

Vertailu

Kun vertaa lavapaikan hintaa omassa varastossa muihin vaihtoehtoihin, tulee myös ottaa huomioon logistiikkakustannukset. Omassa varastossa kiinteät- ja muut kustannukset on jo otettu huomioon, mutta esimerkiksi varastointipalvelut veloittavat kaikenlaisesta tavarankäsittelystä.

Lavapaikan hinta on hyvä selvittää, sillä sen avulla voidaan verrata, kuinka paljon esimerkiksi tukkurilla maksaa varastoida sama määrä tavaraa. Tässä pitää kuitenkin myös ottaa huomioon se, että kauanko kotiinkutsuminen tukkurilta yleensä kestää. Jos lavapaikan hinta omassa varastossa on vain vähän kalliimpi tulee miettiä onko se hyöty, että tuotteet ovat heti valmiina käyttöön rahallisesti arvokkaampi, kuin se säästö minkä tekisi, jos tässä tilanteessa varastoisi tavaraa tukkurille. Erikoistapauksena tässä tilanteessa ovat mahdollisesti vaikeasti varastoitavat, kuten todella pitkät tai suuret, nimikkeet. Yli suurten nimikkeiden varastointi on usein hankalaa. Vaikka ne eivät olisi painavia tai leveitä, vievät ne silti paljon lavapaikkoja ja ovat siksi kalliita pitää varastossa. Hyvänä esimerkkinä tästä ovat erilaiset putket. Yrityksessä, johon opinnäytetyö tehdään ei kuitenkaan tällaisia nimikkeitä ole, joten tässä työssä ne eivät ole lopputulokseen vaikuttava tekijä. Yrityksen varastossa kuitenkin on myös joitakin nimikkeitä, jotka vievät yhden lavapaikan per nimike.

Lisäämällä lavapaikkoja lavapaikan hinta kuukaudessa laskee. Tämä ei kuitenkaan välttämättä aina ole mahdollista, ja tässä tulee ottaa huomioon se, kuinka paljon mahdolliset muut kustannukset lisääntyvät, jos lavapaikkoja lisätään. Kuormalavahyllyt eivät myöskään ole halpoja. Esimerkiksi yhden kuormalavahyllyn ostaminen Turun Hylly- ja Trukkitalosta maksaa noin 390 euroa (THTT 2021). Tällä varastoon saisi neljä lavapaikkaa lisää, jolloin lavapaikan hinnaksi muodostuisi kaavan mukaan 34,79 euroa kuukaudessa. Tämä tarkoittaisi 1,15 euron säästöä kuukaudessa edelliseen 120 lavapaikkaan verrattuna. Pitkällä tähtäimellä lavapaikkojen lisääminen voi olla kannattavaa, mutta tämä vaatii myös aina sen, että tilaa on riittävästi. Tilaa tarvitsee myös mahdollisesti jonkin verran aina muokata, jos lavapaikkoja tulee lisää.

4.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset ABC-analyysin pohjalta

Varastoon sen nykymuodossa ei oltu tehty aikaisemmin ABC-analyysiä. Tärkeää oli siis käydä alkuun läpi nykyisten tuotteiden menekki tarkasteluajalta, jokaisen tuotteen yksittäinen arvo, sekä tuotteiden määrä varastossa tällä hetkellä. Kun nämä ovat tiedossa, voi tuotteita alkaa priorisoimaan ja mahdollisesti karsimaan ABC-analyysin luomisen jälkeen. Kun tavoitteena on varaston arvon laskeminen, on tärkeää tarkkailla ensimmäistä ABC-analyysiä, jossa ilmenee tuotteiden varastopaikkojen kokonaishinnat varastossa. Pelkän ABC-analyysin pohjalta ei ole tietenkään tarkoitus tehdä radikaaleja muutoksia tai päätöksiä, vaan sen tarkoitus on nimenomaan olla apuvälineenä tällaisten päätöksien tekemiseen. Kokonaiskuva on myös usein suurempi, kuin pelkkä ABC-analyysi. Todella monet asiat vaikuttavat päätöksien tekoon ja priorisointiin yrityksissä. Hyvästä analyysistä voi kuitenkin jo olla suuri apu niiden pohtimiseen.

A-luokassa uniikkeja nimikkeitä oli vain 15. Nämä tuotteet muodostavat siis yhteensä puolet varaston arvosta, jolloin niiden hankinnalla ja kiertonopeudella on todella suuri vaikutus varaston arvoon. Näiden läpimenoaikoja tulisi seurata todella tarkasti ja pitää vaikka tilauspistemallin avulla huoli siitä, että näitä tuotteita ei ole varastossa enempää, kuin tarvittu määrä. Ehdottaisin myös rohkeasti eräkokojen pitämistä mahdollisimman pienenä, varsinkin A-ryhmän tuotteita hankkiessa. Eräkokojen pienentäminen tarkoittaa uusien erien tilaamista useammin, mutta sen automatisointi on helppoa juurikin vaikka tilauspistemallin avulla. Tämä pienentää varaston arvoa tehokkaasti, lisäämällä samalla yrityksen reagointikykyä kysynnän mahdolliseen vaihteluun. Palveluasteen tulisi olla A-ryhmän tuotteilla mahdollisimman korkea. Usein palveluasteen korottaminen tarkoittaa myös tuotteen kustannusten nousemista. Tässä tilanteessa se ei kuitenkaan tapahdu, sillä kysyntä suurimmassa osassa A-ryhmän tuotteista on melko vakaa ja hankinta-aika lyhyt.

Usein ABC-analyysissä kehoitetaan karsimaan niin monta D-ryhmän tuotetta, kuin vain mahdollista. D-ryhmässä on paljon sellaisia tuotteita, joita menee harvoin, mutta niitä on kuitenkin hyvä olla jonkin verran varastossa. Näiden palveluasteen ei usein katsota tärkeäksi olla korkea. Mielestäni juurikin D-ryhmän tuotteet, sekä osa C-ryhmän tuotteista voisi olla sellaisia, jota säilytetään joko todella vähän, tai ei ollenkaan yrityksen omassa varastossa. Nämä tuotteet voisivat olla ostettavissa, mutta niitä ei tarvitsisi lähettää suoraan omasta varastosta joka kerta. Asiakkaan tilatessa näitä, tilaisi yritys tukkurilta vain joko täsmällisen määrän, tai pienen erän kyseisiä tuotteita. Karsimalla 80 % D-ryhmän

tuotteista tarkoittaisi n. 41 000 euroa, joka saataisiin pois varaston arvosta. Mielestäni tämä voisi olla hyvä aloitus varaston arvon pienentämiselle, mutta tälle ei kannata laittaa liikaa painoarvoa ja kuluttaa paljon aikaa, sillä summa on kuitenkin todella pieni osa varaston arvosta.

Painottaisin jatkossa nimenomaan A-ryhmän tarkkaa tarkkailua ja seuraamista, sillä muutaman tuotteen hallinnalla siellä, voi olla valtava merkitys varaston arvon ja ylipäättään kassavirran kannalta. Priorisoinnin ja resurssien käytön tulisi painottua nimenomaan toisen ABC-analyysin A-ryhmän tuotteisiin. Näistä muodostuu valtava osa myynnistä. Ymmärrettävästi B-ryhmän tuotteisiin tulisi käyttää vähemmän resursseja ja C-ryhmän tuotteisiin niin vähän, kuin mahdollista. Tähän liittyen kävisin läpi vaihtoehtoja esimerkiksi toimittajan kanssa. Olisiko näistä tuotteista kenties mahdollista saada jonkinlainen parempi sopimus aikaan toimittajan kanssa?

Vaikka C-luokan nimikkeisiin ei kannata käyttää paljoa resursseja, on sieltäkin syytä etsiä mahdollisia parannuskohtia. Mitä pienemmällä vaivalla ja mitä nopeammin sen kuitenkin saa tehtyä, sitä parempi. Molempien ABC-analyysien perusteella juurikin C-luokassa on tuotteita (kuten erilaiset palvelimet, esimerkkinä Dell PowerEdge R640), joita on mennyt koko tarkasteluajana alle viisi kappaletta, mutta joiden hinta kuitenkin on korkea. Ehdottaisin, että tällaisia tuotteita olisi vain yksi varastossa, jonka tilalle tilaa uuden kun se menee. Vaihtoehtoisena tapana voisi olla pitää nämä kokonaan pois omasta varastosta, ja tilata ne automaattisesti tukkurilta, kuin asiakas tekee tuotteesta tilauksen. Pelkästään tämä yksi tuote (kaksi kappaletta) karsimalla saataisiin varaston arvoa laskettua noin 7 700 euroa. Tässä taas nostaisin esille sen, että vaikka se ei itsekseen ole paljoa varaston kokonaisarvosta, muutaman tällaisen tuotteen karsiminen auttaa jo huomattavasti.

Aikaisemmin tässä kappaleessa puhuttiin palveluasteesta. Omasta mielestäni yrityksen voisi olla hyvä ottaa se mittariksi, vaikka eriteltynä ABC-analyysin luokkien perusteella. Palveluasteen saa selville tarkastelemalla tilauksia ja sitä, kuinka usein tilaukset on voitu suoraan toimittaa omasta varastosta. Mielestäni tässä tilanteessa palveluastetta itseään ei pitäisi tuijottaa liikaa, vaan nimenomaan käyttää sitä apukeinona varaston arvon laskemisessa. Palveluasteen nostamisella tai – laskemisella voi olla suuriakin vaikutuksia kustannuksiin, sillä kun ihan jokainen tuote ei tulekaan suoraan omasta varastosta, oman varaston arvoa saadaan laskettua. Jokaisen ryhmän palveluasteelle olisi hyvä ottaa ainakin tavoitteet, johon pyrkiä. Ehdottaisin esimerkiksi seuraavaa:

- A-ryhmän palveluaste olisi 98 %
- B-ryhmän palveluaste olisi 90-95 %
- C-ryhmän palveluaste olisi 75-85 %, riippuen siitä halutaanko D-ryhmän tuotteille oma palveluaste (kuten esimerkiksi C-ryhmälle 85 % ja D-ryhmälle 65 %, jolloin yhteispalveluaste olisi 75 %)

A-ryhmällä tulee toki olla korkea palveluaste, mutta jo pelkästään 2 % A-ryhmän tuotteista toisen ABC-analyysin perusteella on tarkasteluajalta noin 132 700 euroa. Jo pelkästään tämä summa on yli kaksi kertaa enemmän, kuin koko D-ryhmä varaston nykyarvossa. Jos B-ryhmän palveluaste olisi 90 %, eli yksi tuote kymmenestä ei olisi suoraan varastosta, tarkoittaisi se 400 700 euroa tarkasteluajalta. Tietty pitää muistaa, että tarkastelu-aika on noin 9 kuukautta ja tuotteita on mennyt edes takas varastosta sinä aikana, joten nämä summat eivät ole suoraan varaston arvosta pois. Jos katsoo ensimmäistä ABC-analyysiä, 2 % A-ryhmästä on noin 28 200 euroa ja 10 % B-ryhmästä noin 85 000 euroa. Tämä ei tietenkään automaattisesti heti laske varaston arvoa, mutta palvelutason jatkuvalla tarkkailulla ja sen pohjalta hankinnan suunnittelulla voi olla huomattava vaikutus varaston arvoon.

Yksi hyvä tapa nostaa esille niin sanotut ongelmatuotteet on tehdä taulukko, jossa ensimmäisessä sarakkeessa on tuote, toisessa sen hinta, kolmannessa sen ABC-luokka ja viimeisessä sen menekki. Tarkasteluajan voi määrittää kuinka lyhyeksi tai pitkäksi haluaa. Oma ehdotukseni olisi kvartaaleittain. Se olisi riittävä aika ottaa huomioon mahdolliset trendien muutokset tai uusien tuotteiden markkinoille tulo, mutta kuitenkin tarpeeksi usein ollakseen relevantti. Opinnäytetyön tarkasteluajalta tämä on käytännössä toisessa ABC-analyysissä jo tehty. Tuotteet pitää vain suodattaa menekkin (Quantity) mukaan.

Tämän avulla saadaan yksilöityä esimerkiksi sellaiset tuotteet, joiden hinta on korkea, mutta menekki pieni. Tällaisia tuotteita olisi mahdollisuuksien mukaan hyvä karsia pois tai miettiä, voisiko myös ne olla esimerkiksi sellaisia, joita ei pidetä omassa varastossa lainkaan. Erityisesti, jos näitä tuotteita on varastossa yli kymmenen tällä hetkellä. Esimerkkinä nostaisin tuotteen: DELL T5820 W-2235/16GB/512SSD/RTX4000/10P/3PS. Näitä on tarkasteluajana mennyt vain 8, ja ne kuuluivat toisessa analyysissä C-ryhmään. Näitä on tällä hetkellä varastossa 10 ja niiden arvo on noin 20 600 euroa. Jos näiden tuotteiden kysyntä on laskettu, tai jos niitä on jäänyt edellisestä tilauksesta niin tietty silloin niiden olo varastossa on perusteltua eikä sitä kannata tai oikein edes voi muuttaa. Tämän taulukoinnin avulla tällaiset tapaukset voidaan kuitenkin helposti huomata.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ABC-analyysi ja sen avulla ehdotuksia, joiden avulla varaston arvoa saataisiin pienennettyä. Varasto, johon opinnäytetyö tehtiin on nykymuodossaan ollut toiminnassa vasta alle vuoden. Yrityksen logistiikkakeskus keskitettiin kyseiseen varastoon, jolloin tuotteiden määrä myös lisääntyi. Tästä syystä moni käytäntö ja toimintatapa ovat vasta muodostumassa, ja tällä opinnäytetyöllä pyrittiin antamaan vaihtoehtoja siihen ABC-analyysin perusteella. Varaston kustannusten laskeminen ja optimointi ei tapahdu nopeasti, vaan se on jatkuvan tarkkailun ja ylläpidon tulos. Myöskään yhtä oikeaa tapaa tai vastausta ei siihen ole. Jokaisella yrityksellä on omat prioriteetit ja toimintatavat, jotka vaikuttavat myös sen päätöksentekoon. Alan kirjallisuutta ja yrityksen raportteja aiheesta käyttäen, pyrittiin luomaan mahdollisimman hyvä kuva tämänhetkisestä tilanteesta, ja auttamaan tulevaisuuden päätöksentekoa aiheesta.

Tässä opinnäytetyössä pyrittiin luoda aluksi kuva erilaisista vaihtoehtoista ja mahdollisuuksista, joita varastoinnissa ja sen optimoinnissa esiintyy. Tämän pohjaksi alkuun luotiin teoriaosuus, jossa selitetään varastoinnin tyypeistä, - kustannuksista ja -optimoinnista yleisellä tasolla. Teoriaosuuden jälkeen käytiin läpi opinnäytetyön varaston nykytilanne. Siinä selitettiin muun muassa tämänhetkiset toimintatavat tuotteiden käytön osalta varastossa.

Analyysin tarkoituksena oli antaa päivitetty kuva yrityksen tuotteiden nykytilanteesta varastossa, sekä niiden menekistä. Lähtökohta oli hankala opinnäytetyön kannalta, sillä oikeiden tietojen keruu vain kyseisen varaston osalta osoittautui haastavaksi. Tähän käytettiin pohjana yritykseltä saatua dataa Excel-taulukoiden muodossa, josta manuaalisesti suodatettiin pois yrityksen muiden varastojen data. Usein tällaista työtä manuaalisesti tehdessä virheiden mahdollisuus kasvaa, josta syystä ABC-analyysi jouduttiin rakentamaan uudelleen muutamaa otteeseen. Tästä lopulta saatua lopputulosta käyttämällä luotiin kaksi ABC-analyysiä Exceliin. Ensimmäinen kertoi yrityksen tuotteiden tämänhetkisen tilanteen, ja toinen tuotteiden menekin tarkasteluaikana. ABC-analyysien tekemisen jälkeen tärkeimmät luvut niistä avattiin raporttiin. Koska tuotteita oli paljon, oli tärkeää luoda hyvä ja selvä kuva datasta, jotka analyysit sisälsi. Jo pelkästään ABC-analyysien tuloksena oli kriittistä dataa, sillä niitä vertailemalla saatiin esille niin sanottuja ongelmatuotteita. Tämän jälkeen työssä käytiin vielä läpi lavapaikan hinta varastossa, ottaen

huomioon varastoinnin kustannukset. Vaihtoehtoisia keinoja varastoinnille käytiin pikaisesti läpi, ja niiden hintoja vertailtiin varastoinnin kustannuksiin yrityksen omassa varastossa.

Kehitysehdotukset tulevaisuuteen muodostuivat suurimmilta osin ABC-analyysin pohjalta, sitä analysoimalla. Siinä esitettiin eri tapoja, joilla analyysiä voi hyödyntää jatkossa ja annettiin ehdotuksia, joilla varaston arvoa saataisiin laskettua. Alun perin tarkoituksena oli luoda vain ABC-analyysi, mutta yrityksen pyynnöstä työhön lisättiin myös pieni näkökulma kustannusten laskemisesta lavapaikkojen perusteella. Niin kehitysehdotukset, kuin teoriaosuuden varastoinnin optimoinnin menetelmätkin, ovat myös valittu juuri yrityksen nykytilannetta ajatellen. Opinnäytetyö antaa tarvittavat tiedot ja lähtökohdat esimerkiksi tilauspistemalliin, mutta sitä ei lähdetty syvemmillä tasolla implementoimaan, sillä se vaatisi tarkempia tietoja tuotteiden hankinnasta ja myyntiennusteista. Nämä ovat kuitenkin apukeinoja, joita käyttämällä voidaan optimoida varastoa huomattavasti. Ne eivät myöskään vaadi rahallisia investointeja, kuten vaikkapa uuden varastonohjausjärjestelmän hankkiminen, vaan datan analysointia ja työtunteja. Kehotan toimeksiantajayritystä pohtimaan ja soveltamaan opinnäytetyössä annettuja ehdotuksia itse parhaaksi katsomallaan tavalla, sekä tekemään aihetta koskevat päätökset pitäen mielessä nämä keinot.

Opinnäytetyön toteutus poikkesi jonkin verran alkuperäisestä suunnitelmasta. Lopputuloksena oli kuitenkin kattava kuva nykytilanteesta, jonka pohjalta tarjottiin ehdotuksia sen kehittämiseen. ABC-analyysi on tehty tarkasteluajan perusteella (1.7.2020-28.3.2021), joten sitä kannattaa päivittää jossain kohtaa, mieluiten vähintään kerran vuodessa.

LÄHTEET

Applen verkkosivut. Viitattu 28.5.2021. <https://support.apple.com/en-us/HT204142> Support > DEP > Use Automated Device Enrollment

Arnold, J. R. Tony; Chapman, Stephen N. & Clive, Lloyd M. 2014. Introduction to Materials Management (Seventh Edition). Edinburgh Gate, Pearson Education Limited.

BigCommercen verkkosivut. Viitattu 20.5.2021. <https://www.bigcommerce.ca/ecommerce-answers/what-is-warehouse-optimization/>

Bloomberg, David J.; Hanna, Joe B. & LeMay, Setphen A. 2002. Logistics. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall.

Cambridge Dictionary verkkosivut. Viitattu 18.4.2021 <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/warehouse>

Fluid Finland, Hydrauliiikan, pneumatiikan ja voitelun ammattilehti, verkkosivut. Viitattu 28.4.2021. <https://www.fluidfinland.fi/uutiset.html?aNaN=180564>

Halbeisen, D. & Segerlund, S. 2015. Intralogistics – a guide to warehouse planning. Studentlitteratur AB, Lund.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2018. Varastonhoitajan käsikirja. Sho Business Development Oy.

Itewiki verkkosivut. Viitattu 1.6.2021. <https://www.itewiki.fi/opas/mita-tarkoittaa-b2b-b2c-b2m-ja-c2c/> Digitalisoinnin opas > Muut artikkelit > Mitä tarkoittaa B2B, B2C, B2M ja C2C?

Juran-yrityksen verkkosivut. Viitattu 23.4.2021. <https://www.juran.com/blog/a-guide-to-the-pareto-principle-80-20-rule-pareto-analysis/>

Koch Richard. 1998. The 80 20 Principle. London, UK, Nicholas Brealey Publishing Limited.

Logistics Bureau verkkosivut. Viitattu 21.5.2021. <https://www.logisticsbureau.com/spotlight-on-7-key-warehouse-processes/>

Logistiikan maailma 2021a. Varastotyytit ja -tekniikka. Viitattu 5.5.2021. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastotyytit-ja-tekniikka/> Logistiikan toimijat > Varastointi > Varastotyytit ja -tekniikka.

Logistiikan maailma 2021b. Varastonohjaus. Viitattu 20.4.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/> Logistiikan toimijat > Varastointi > Varastonohjaus.

Logistiikan maailma 2021c. Viitattu 27.5.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinohjaus/tilauspiste/> Tuotanto > Materiaalinohjaus > Tilauspiste

Logistiikan maailma 2021d. Viitattu 1.6.2021. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/varaston-toiminnan-mittaaminen/> Logistiikan toimijat > Varastointi > Varastonohjaus > Varaston toiminnan mittaaminen

Mecalux -yrityksen verkkosivut. Viitattu 22.5.2021. <https://www.mecalux.com/pallet-racks/mobile-pallet-racking-movirack> Products > Racking and shelving > Pallet racking > Mobile pallet racking Movirack

Mecalux -yrityksen verkkosivut. Viitattu 22.5.2021. <https://www.mecalux.com/pallet-racks/pallet-shuttle> Products > Racking and shelving > Pallet racking > Pallet shuttle

Nettivarasto (OGOship) -yrityksen verkkosivut. Viitattu 1.6.2021. <https://support.nettivarasto.fi/hinnoittelu/varastointi/>

Rackit -yrityksen verkkosivut. Viitattu 18.4.2021. <https://www.rackit.co.uk/news/your-warehouse-and-the-80-20-rule>

Six sigman internet-sivut. Viitattu 21.4.2021. <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/artikkelit/tilastolliset-tyokalut/>

Slack, Nigel & Brandon-Jones, Alistair & Johnston, Robert 2016. Operations Management (Eighth Edition). Edinburgh Gate, Pearson Education Limited.

Turun Hylly- ja Trukkitalon (THTT) verkkosivut. Viitattu 27.5.2021. <https://thtt.fi/kuormalavahylly-18-eur-lavapaikkaa.prod> Tuotteet > Kuormalavahyllyt

Warasto -yrityksen verkkosivut. Viitattu 1.6.2021. <https://www.warasto.fi/>

Yrityksen logistiikka-, sekä varastopäällikön haastattelu yritysvierailun yhteydessä. Molempia haastatteli 19.5.2021 opinnäytetyön tekijä Juuso Veko

Yrityksen verkkosivut 2021.